

P23805.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Satoru HORITA

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : FILTER PROCESS

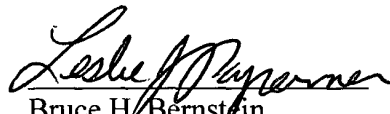
CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No.2002-266979, filed September 12, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Satoru HORITA


Bruce H. Bernstein Reg. No. 29,027
33,329

September 9, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 9月12日

出願番号
Application Number:

特願2002-266979

[ST.10/C]:

[JP2002-266979]

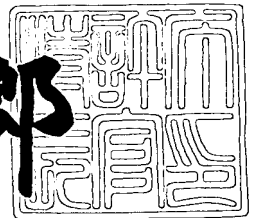
出願人
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 6月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3043322

【書類名】 特許願

【整理番号】 AP02344

【提出日】 平成14年 9月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/262

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式
 会社内

 【氏名】 堀田 智

【特許出願人】

 【識別番号】 000000527

 【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

 【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090169

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松浦 孝

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 050898

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9002979

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フィルタ処理

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像から、輝度データを所定の比率に配分して第 1 および第 2 の輝度データを生成するとともに、色差データを生成するデータ生成手段と、前記第 2 の輝度データにフィルタ処理を行うことにより第 3 の輝度データを得る画像データ処理手段と、前記第 1 の輝度データおよび前記色差データと前記第 3 の輝度データとを合成する画像データ合成手段とを備えるフィルタ処理装置。

【請求項 2】 前記フィルタ処理の前に前記第 2 の輝度データに対応した画像の解像度を低下させる解像度低下手段と、前記フィルタ処理の後に前記低下した解像度を復元させる解像度復元手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のフィルタ処理装置。

【請求項 3】 前記解像度を復元させた後にフィルタ処理を行う第 2 の画像データ処理手段を備えることを特徴とする請求項 2 に記載のフィルタ処理装置。

【請求項 4】 前記解像度が複数段階に設定可能であることを特徴とする請求項 2 に記載のフィルタ処理装置。

【請求項 5】 前記データ生成手段が前記第 1 および第 2 の輝度データを独立に生成することを特徴とする請求項 1 に記載のフィルタ処理装置。

【請求項 6】 前記データ生成手段が第 1 のガンマ曲線を用いてガンマ補正を行うことによって前記第 1 の輝度データを生成し、前記第 1 のガンマ曲線とは異なる第 2 のガンマ曲線を用いてガンマ補正を行うことによって前記第 2 の輝度データを生成することを特徴とする請求項 5 に記載のフィルタ処理装置。

【請求項 7】 前記データ生成手段が、予め用意された複数のガンマ曲線から 1 つを前記第 2 のガンマ曲線として選択してガンマ補正を行うことを特徴とする請求項 6 に記載のフィルタ処理装置。

【請求項 8】 前記所定の比率が複数段階に設定可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のフィルタ処理装置。

【請求項 9】 前記フィルタ処理がローパスフィルタ処理であり、ソフトフ

フォーカス画像を得ることを特徴とする請求項 1 に記載のフィルタ処理装置。

【請求項 1 0】 請求項 1 ないし 9 に記載のフィルタ処理装置を備えることを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 1 1】 原画像から、輝度データを所定の比率に配分して第 1 および第 2 の輝度データを生成するとともに、色差データを生成するデータ生成ステップと、前記第 2 の輝度データにフィルタ処理を行うことにより第 3 の輝度データを得る画像データ処理ステップと、前記第 1 の輝度データおよび前記色差データと前記第 3 の輝度データとを合成する画像データ合成ステップとを備えるフィルタ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル画像処理に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

銀塩カメラで撮影されたソフトフォーカス写真は、ぼけてフレアがかかったような写真であるにもかかわらず、被写体の特徴を十分に表現することができる。これは、画像の輪郭が残っているためで、レンズにソフトフォーカスレンズを使用することにより実現できる。

【0 0 0 3】

一方、デジタルカメラでは、ソフトフォーカス写真は画像処理によって作られることが一般である。その方法としては例えば、画像データの全て、すなわち色データ（R、G、B）の全てにローパスフィルタ処理を行うことが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 5 1 5 3 2 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、この方法では、画像の全てにローパスフィルタ処理を掛けてしまうので、画像全体がぼけるとともに、画像の輪郭も失われてしまう。したがって、得られる画像は、銀塩カメラのソフトフォーカス写真のように被写体の特徴を充分に表現することはできない。また、被写体によっては、色のバランスを崩し、偽色を発生させることがある。

【0006】

さらに、色データすべてにローパスフィルタを掛けることは、データ処理量が多くなるため、処理速度の遅延を招く。しかし、処理速度を速めるために、RGBのいずれか1つのデータのみでローパスフィルタを掛けると、色のバランスが崩れ不自然な画像が得られる。

【0007】

そこで、本発明に係るフィルタ処理装置は、デジタルカメラにおいて、銀塩写真と同様に輪郭が失われず、偽色が発生しないソフトフォーカス写真を短時間の処理によって得ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明のフィルタ処理装置は、原画像から、輝度データを所定の比率に配分して第1および第2の輝度データを生成するとともに、色差データを生成するデータ生成手段と、第2の輝度データにフィルタ処理を行うことにより第3の輝度データを得る画像データ処理手段と、第1の輝度データおよび色差データと第3の輝度データとを合成する画像データ合成手段とを備えることを特徴とする。これにより、例えばフィルタ処理がローパスフィルタ処理である場合、デジタルカメラにおいて、輪郭が残り、偽色が発生しないソフトフォーカス写真を得ることができる。

【0009】

好ましくは、フィルタ処理の前に第2の輝度データに対応した画像の解像度を低下させる解像度低下手段と、フィルタ処理の後に低下した解像度を復元させる解像度復元手段とを備える。これにより、フィルタ処理の処理速度が速くなる。また、解像度を復元させた後にフィルタ処理を行う第2の画像データ処理手段を

備えることが好ましい。これにより、解像度を復元させたとき等に発生したノイズを除去できる。

【0010】

また、解像度を低下若しくは復元する場合、解像度は複数段階に設定可能であることが好ましい。これにより、フィルタ処理における効果が調整できる。

【0011】

データ生成手段は、第1および第2の輝度データを独立に生成することが好ましい。この場合、データ生成手段は第1のガンマ曲線を用いてガンマ補正を行うことによって第1の輝度データを生成し、第1のガンマ曲線とは異なる第2のガンマ曲線を用いてガンマ補正を行うことによって第2の輝度データを生成することが好ましい。さらに、データ生成手段は、予め用意された複数のガンマ曲線から1つを第2のガンマ曲線として選択してガンマ補正を行うことが好ましい。

【0012】

好ましくは、第1および第2の輝度データが分配される比率は複数段階に設定可能である。これにより、フィルタ処理における効果が調整可能である。

以上のフィルタ処理は、ローパスフィルタ処理であることが好ましく、この場合ソフトフォーカス画像を得ることができる。

【0013】

本発明に係るデジタルカメラは以上のフィルタ処理装置を備える。

本発明に係るフィルタ処理方法は、原画像から、輝度データを所定の比率に配分して第1および第2の輝度データを生成するとともに、色差データを生成するデータ生成ステップと、第2の輝度データにフィルタ処理を行うことにより第3の輝度データを得る画像データ処理ステップと、第1の輝度データおよび色差データと第3の輝度データとを合成する画像データ合成ステップとを備える。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

【0015】

図1は、本発明の一実施形態であるソフトフォーカス画像を得るためのフィル

タ処理装置を有するデジタルカメラの処理回路50を示す。被写体からの反射光は、レンズ51を介して、所定のカラーフィルタを有するCCD52に導かれる。CCD52では、被写体像に応じて電荷が生じ、その電荷の強さに応じて生成されたアナログ信号がアナログ信号処理回路53に送られる。アナログ信号はアナログ信号処理回路53において増幅されるとともにA/D変換された後、画像処理回路54において所定の画像処理を施されて原画像のバイヤーデータとしてSDRAM55に一旦格納される。

【0016】

スイッチ56では、撮影モードおよびその撮影モードにおける詳細設定情報が入力され、その入力に基づいて制御回路57で制御情報が算出される。ここで、撮影モードがソフトフォーカスモードであるとき、スイッチ56では詳細設定情報としてぼかし強度が入力され、制御情報としては、後述するバイヤーデータから第1、第2の輝度データを得るためのYCマトリックに関する情報、LPF（ローパスフィルタ）処理において低下させられる解像度に関する情報およびガンマ曲線に関する情報が算出される。

【0017】

画像処理回路54において、SDRAM55に一旦格納されていたバイヤーデータが制御情報に基づいて画像処理される。画像処理されたデータは、処理済画像データとして、LCDモニタ59に送られるとともに、制御回路57に送られる。制御回路57では、送られてきた処理済画像データがJPEGに従って符号化される。符号化された処理済画像データはコンパクトフラッシュ（登録商標）メモリ58に記憶される。

【0018】

図2は、画像処理回路54におけるソフトフォーカスの画像処理の流れを示す図である。バイヤーデータ10は、CCDによって取り込まれた画像データであり、画素補間、ガンマ補正等されることによって、色データ（RGB）である第1の色データ11、第2の色データ21に変換される。ここで、第1の色データ11、第2の色データ21を得るときのガンマ補正は、後述するように同一のガンマ曲線を用いて行われる場合もあるし、異なるガンマ曲線を用いられる場合も

ある。ガンマ曲線が同一の場合は、第 1 の色データ 1 1 と第 2 の色データ 2 1 が同一のデータとなる。

【 0 0 1 9 】

色データ 1 1、2 1 は、いわゆる RGB 4 : 4 : 4 の形式に従った画像データであり、それぞれのデータに対応する画像の画素数はバイヤーデータ 1 0 に対応する画像の画素数に等しい。

【 0 0 2 0 】

第 1 の色データ 1 1 は、後述する第 1 の Y C マトリックスによって第 1 の輝度データ Y (α) と色差データ C b, C r に変換される。一方、第 2 の色データ 2 1 は、後述する第 2 の Y C マトリックスによって第 2 の輝度データ Y (β) と色差データ C b' , C r' に変換される。C b' , C r' は使用されないので直ちに消去される。

【 0 0 2 1 】

輝度データ Y (α) と色差データ C b, C r は、いわゆる Y C b C r 4 : 2 : 2 の形式に従ったデータであり、第 1 の輝度データ Y (α) のデータに対応する画像の画素数はバイヤーデータ 1 0 に対応する画像の画素数と等しく、色差データ C b, C r に対応する画像の画素数はバイヤーデータ 1 0 に対応する画像の画素数の半分である。第 2 の輝度データ Y (β) と色差データ C b' , C r' についても同様である。

【 0 0 2 2 】

第 2 の輝度データ Y (β) は、後述する L P F 処理により第 3 の輝度データ Y' (β) に変換される。したがって、第 3 の輝度データ Y' (β) に対応する画像は、被写体の輪郭がはっきりしないぼけた画像になる。

【 0 0 2 3 】

一方、第 1 の輝度データ Y (α) および色差データ C b, C r は、L P F 処理が施されていないため、データ Y (α)、C b、C r に対応する画像は、原画像のまま、すなわち、被写体の輪郭がはっきりと判別できる鮮明な画像である。

【 0 0 2 4 】

変換された第 3 の輝度データ Y' (β) と、第 1 の輝度データ Y (α) は加算

され、輝度データ $Y (\alpha + \beta)$ と色差データ Cb 、 Cr より形成される処理済画像データ 14 が得られる。

【0025】

処理済画像データ 14 の輝度データ $Y (\alpha + \beta)$ は、LPF 処理が掛けられた第 3 の輝度データ $Y' (\beta)$ と LPF 処理が掛けられていない第 1 の輝度データ $Y (\alpha)$ から成るので、処理済画像データ 14 から得られる画像は、輪郭がはっきりと判別できる鮮明な画像とぼけた画像の合成画像である。また、第 1 の色データ 11 と第 2 の色データ 21 が同一の場合、輝度データ $Y (\alpha + \beta)$ は、ペイヤーデータ 10 から直接得られる本来の輝度データ Y と略同一の値であるので、輝度データと色差データとのバランスは被写体像のものが維持できる。さらに、色差データ Cb 、 Cr には、本来のカラーバランスを保つため LPF 処理が掛けられていないので、得られる画像に偽色も発生しない。以上により、本実施形態では、銀塩写真と同様に輪郭が失われず、偽色が発生しないソフトフォーカス写真を得ることができる。

【0026】

式 (1) は、第 1 の色データ 11 を第 1 の輝度データ $Y (\alpha)$ と色差データ Cb 、 Cr に変換するための第 1 の YC マトリックスを示し、式 (2) は第 2 の色データ 21 を第 2 の輝度データ $Y (\beta)$ と、色差データ Cb' 、 Cr' に変換するための第 2 の YC マトリックスを示す。式 (3) から (5) は、原画像の輝度データおよび色差データを表す数式である。

【0027】

【数 1】

$$\begin{bmatrix} Y (\alpha) \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.297\alpha & 0.586\alpha & 0.113\alpha \\ -0.168 & -0.332 & 0.500 \\ 0.500 & -0.422 & -0.082 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

..... (1)

【数 2】

$$\begin{bmatrix} Y(\beta) \\ Cb' \\ Cr' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.297\beta & 0.586\beta & 0.113\beta \\ -0.168 & -0.332 & 0.500 \\ 0.500 & -0.422 & -0.082 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad \dots\dots\dots (2)$$

【数 3】

$$Y = 0.297R + 0.586G + 0.113B \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$Cb = -0.168R - 0.332G + 0.500B \quad \dots\dots\dots (4)$$

$$Cr = 0.500R - 0.422G - 0.082B \quad \dots\dots\dots (5)$$

【0028】

ここで、式(1)、(2)に示す係数 α と係数 β は、加算すると1となるように詳細設定情報に基づいて設定される。そのため、第1の色データ11と第2の色データ21が同一の場合、第1の輝度データ $Y(\alpha)$ と第2の輝度データ $Y(\beta)$ を加算すると、式(3)に示す原画像の輝度データ Y となる。なお、ここでは、図2に示すように、色データ11、21の2つが得られる実施形態を示したが、得られる色データは1つであっても良い。その場合、色データを輝度データ Y 、色差データ Cb 、 Cr に変換した後、輝度データ Y を係数 α 、 β の比率に分けることにより、第1の輝度データ $Y(\alpha)$ と第2の輝度データ $Y(\beta)$ を求めても良い。

【0029】

図3は、第2の輝度データ $Y(\beta)$ から第3の輝度データ $Y'(\beta)$ を得るためのLPF処理の流れ図である。輝度画像41は第2の輝度データ $Y(\beta)$ に対応する画像である。本実施形態において、輝度画像41は 2048×1536 画素の画像であり、公知の手法により、例えば 320×240 画素の解像度低下画像42に画像サイズが変換される。なお、解像度低下画像42の画素数は後述する詳細設定情報によって決定される。

【0030】

解像度低下画像 4 2 の各々の画素データには公知の 3×3 マトリックスのローパスフィルタ処理が所定回数施され、LPF 画像 4 3 のデータが得られる。LPF 画像 4 3 は、輪郭がはっきりしないぼけた 320×240 画素の画像である。次に、公知の手法により、LPF 画像 4 3 の解像度が復元され、LPF 画像 4 3 は 2048×1536 画素の復元画像 4 4 となる。その後、復元画像 4 4 のデータはさらにローパスフィルタ処理が所定回数施され、第 3 の輝度データ Y' (β) が得られる。

【 0 0 3 1 】

ここで、ローパスフィルタ処理が、画像の解像度が低下させられてから行われるのは、次に述べるように、同一のマトリックス（例えば 3×3 ）を使用しても、解像度が高い画像においてローパスフィルタ処理を行うよりも効果的に画像をぼかすことが可能だからである。

【 0 0 3 2 】

解像度が低下させられた解像度低下画像 4 2 における 1 画素 4 7 は、解像度が低下する前の輝度画像 4 1 における数 10 画素分の領域 4 6 に相当する。したがって、解像度を低下させてからローパスフィルタを掛けると、解像度を低下させない場合に比べて、 3×3 マトリックスに対する参照領域が非常に大きくなる。このため、たとえ 3×3 マトリックスのように、参照画素数が少ないマトリックスによりローパスフィルタを掛けたとしても、参照画素が非常に大きいマトリックス（例えば数 $10 \times$ 数 10 のマトリックス）によりローパスフィルタを掛けたときと同等のぼかし効果が得られる。また、マトリックスの参照画素は少ないので、処理速度は非常に速い。なお、解像度を復元してからさらにローパスフィルタ処理を行っているのは、解像度を復元したときにできるノイズを消去するためである。

【 0 0 3 3 】

以上のように、本実施形態における LPF 処理は、一旦解像度を落とした画像にローパスフィルタ処理を施しているのもので、速い処理速度により、効果的にぼけた画像を得ることが可能である。

【 0 0 3 4 】

図4は、第1および第2の色データ11、21（図1参照）を生成するときのガンマ補正において用いられる第1および第2のガンマ曲線を示す。本実施形態において、入力量は10ビット、出力量の量子化レベルは8ビットである。バイヤーデータ10から第1の色データ11を生成するときに行なわれるガンマ補正は、第1のガンマ曲線x1に基づいて行われる。第1のガンマ曲線x1は、画像を得るために通常用いられるガンマ曲線であり、第1の色データは第1のガンマ曲線x1に応じてコントラストが調整される。

【0035】

バイヤーデータ10から第2の色データ21を生成するとき、予め用意されたガンマ曲線x2、y2またはz2から1つを第2のガンマ曲線として選択して、その第2のガンマ曲線を用いてガンマ補正が行われる。第2のガンマ曲線として、ガンマ曲線x2、y2またはz2のいずれを選択するかは、後述する詳細制御情報により設定される。

【0036】

ガンマ曲線x2は、オフセットが0であり、第1のガンマ曲線x1と同一の曲線であるため、入力値が0である場合、出力値も0となる。一方、ガンマ曲線y2、z2はオフセットがそれぞれ4、16であり、入力値が0である場合でも、それぞれ出力値は4、16となる。そして、入力値が大きくなるに従って出力値も大きくなるが、その割合は曲線x1に比べ緩やかであるため、曲線y2、z2は入力値がある大きさのところで第1のガンマ曲線x1と重なる。

【0037】

例えば第2の色データを生成するとき、第2のガンマ曲線としてガンマ曲線y2が用いられると、図4から分かるように色データに関する入力値が低い画素でも、ある程度の出力値が得られる。したがって、すべての画素がある程度色データに関する出力値を得るので、第2の色データ21に対応する画像は、全体的にフレアが掛かった画像になる。これにより、第2、第3の輝度データY(β)、Y'(β)は対応する画像も同様にフレアが掛かった画像となり、画像処理によって得られる画像にもフレアが掛かり、ぼかし効果が得られる。ガンマ曲線z2を用いた場合も同様であり、ガンマ曲線y2に比べオフセット値が大きいので

、さらに大きなぼかし効果が得られる。

【 0 0 3 8 】

すなわち、第 2 の輝度データ $Y(\beta)$ を生成するとき、第 1 の輝度データ $Y(\alpha)$ を生成するときと異なったガンマ曲線によりガンマ補正を行うと、得られる処理済画像データ 1 4 (図 2 参照) に L P F 処理で得られるのとは異なるぼかし効果が得られる。

【 0 0 3 9 】

図 5 から図 7 は、デジタルカメラの処理回路 5 0 における処理ルーチンを示すフローチャートである。このルーチンでは、図 5 に示すようにまずステップ 1 0 0 において撮影モードが設定される。撮影モードは、例えば、通常撮影モード、マクロモード、ソフトフォーカスモード等の中から選択され、ステップ 1 1 0 において、その撮影モードの詳細設定情報が入力される。ソフトフォーカスモードであれば、詳細設定情報は、ぼかし強度が予め設定されている 0 ～ 4 の 5 段階のうちから 1 つ選択されて入力される。表 1 に示すように、入力されたぼかし強度によって、詳細情報である式 (1) 、 (2) の係数 α 、係数 β 、 L P F 処理で変換される解像度サイズ、選択される第 2 のガンマ曲線が決定される。なお、図 4 に示すガンマ曲線 $x 2$ 、 $y 2$ 、 $z 2$ は、表 1 の $x 2$ 、 $y 2$ 、 $z 2$ に対応する。

【 0 0 4 0 】

【表 1】

ぼかし強度	α	β	解析度変換サイズ	ガンマ 曲線
0	0. 8	0. 2	6 4 0 × 4 8 0	$x 2$
1	0. 6	0. 4	4 8 0 × 3 2 0	$x 2$
2	0. 4	0. 6	3 2 0 × 2 4 0	$x 2$
3	0. 3	0. 7	3 2 0 × 2 4 0	$y 2$
4	0. 1 5	0. 8 5	3 2 0 × 2 4 0	$z 2$

【 0 0 4 1 】

ステップ 1 2 0 においてシャッターボタンが押されたか否かが判定される。シャッターボタンが押されていれば、ステップ 1 3 0 において撮影用の CCD 5 2 (図 1 参照) の積分が行なわれ、ステップ 1 4 0 において、所定の画像処理が行なわれ、SDRAM 5 5 (図 1 参照) 上にバイヤーデータが保存される。シャッターボタンが押されていない場合は、画像処理ルーチンは終了する。ステップ 1 6 0 において、ステップ 1 0 0 で設定されているモードがソフトフォーカスモードか否かが判定される。ソフトフォーカスモードであれば、ステップ 1 7 0 に進みソフトフォーカスモードの画像処理が行われる。ソフトフォーカスモードでなければ、ステップ 1 8 0 に進みその他の撮影モードの画像処理が行われる。

【 0 0 4 2 】

ステップ 1 7 0、1 8 0 において処理された処理済画像データは、ステップ 1 8 1 において、LCD モニタ 5 9 (図 1 参照) に出力され、ステップ 1 8 2 では、制御回路 5 7 によって JPEG に従って符号化された後、ステップ 1 8 3 でコンパクトフラッシュ (登録商標) メモリ 5 8 に記録され、画像処理ルーチンは終了する。

【 0 0 4 3 】

図 6 はステップ 1 7 0 におけるソフトフォーカスモードの画像処理ルーチンを示す。画像処理が開始されれば、ステップ 2 0 0 において、ステップ 1 1 0 で設定されたぼかし強度が読み取られる。ステップ 2 0 1 では、ぼかし強度に応じた第 2 のガンマ曲線が決定される。

【 0 0 4 4 】

ステップ 2 0 2 では、バイヤーデータが公知の手法により画素補間される。画素補間されたデータは、ステップ 2 0 3 において、ステップ 2 0 1 で設定されたガンマ曲線に応じてガンマ補正された後、所定の画像処理が施され、ステップ 2 0 4 で第 1、第 2 の色データに変換される。

【 0 0 4 5 】

ステップ 2 1 0 では、ステップ 2 0 0 で読み取られたぼかし強度に応じて係数 α 、 β (式 (1)、(2) 参照) が決定される。 α 、 β は上述したように、原画像の輝度データが第 1 の輝度データ $Y(\alpha)$ および第 2 の輝度データ $Y(\beta)$ に

配分される比率である。

【 0 0 4 6 】

ステップ 2 2 0 では、色差データ C_r 、 C_b とともに α 、 β に応じて第 1 および第 2 の輝度データ $Y(\alpha)$ 、 $Y(\beta)$ が生成される。ステップ 2 3 0 では生成された第 2 の輝度データ $Y(\beta)$ に LPF 処理が施され、第 3 の輝度データ $Y'(\beta)$ が生成される。LPF 処理が終了すると、ステップ 2 4 0 では、第 1 の輝度データ $Y(\alpha)$ と第 3 の輝度データ $Y'(\beta)$ および色差データ C_b 、 C_r が合成され処理済画像データ 1 4 (図 2 参照) が求められ、前述のステップ 1 8 1 へ進む。

【 0 0 4 7 】

図 7 はステップ 2 3 0 における LPF 処理のフローチャートを示す。LPF 処理が開始されると、ステップ 3 0 0 において、ステップ 2 0 0 で読み取られたぼかし強度に応じて解像度変換サイズが決定される。ステップ 3 1 0 では、第 2 の輝度データ $Y(\beta)$ に対応した画像の解像度が、決定された解像度変換サイズに低下させられる。

【 0 0 4 8 】

次に、ステップ 3 2 0 では、対応する画像の解像度が低下させられた第 2 の輝度データ $Y(\beta)$ にローパスフィルタ処理が予め設定されている所定回数だけ行われる。ステップ 3 3 0 では、低下した解像度をもとの解像度に復元させ、その輝度データにさらにローパスフィルタ処理が予め設定されている所定回数だけ行われる。これらの処理により、LPF 処理は終了し、第 3 の輝度データ $Y'(\beta)$ が得られ、前述のステップ 2 4 0 に進む。

【 0 0 4 9 】

画像処理ルーチンに示したように、本実施形態では、式 (1) (2) における α 、 β すわなち、輝度データ Y を第 1 および第 2 の輝度データ $Y(\alpha)$ 、 $Y(\beta)$ に配分する比率、LPF 処理において変換する解像度、および第 2 の輝度データ $Y(\beta)$ を生成するときに用いるガンマ曲線を複数段階に設定可能である。これにより、ソフトフォーカス写真のぼかしの程度が容易に設定可能となり、被写体の特徴や撮影者の趣向に応じたソフトフォーカス写真が容易に提供できる。

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】

以上のように、例えばフィルタ処理がローパスフィルタ処理である場合、請求項 1、11 に係る発明は、輝度データの一部にのみ L P F 処理を行うので、輪郭が残るにもかかわらず、ぼけた画像が得られる。また、色差データには、L P F 処理が施されないで、偽色も発生しない。これにより、銀塩のソフトフォーカス写真と同様の写真が得られる。

【 0 0 5 1 】

さらに、請求項 2 または 3 に係る発明は、L P F 処理において、画像の解像度を低下させてからローパスフィルタ処理を行うことから、ぼかしの程度が大きいソフトフォーカス写真を速い処理速度で得ることができる。また、請求項 5 または 6 に係る発明は、第 2 の輝度データを得るときに用いるガンマ曲線を第 1 の輝度データを得るときに用いるガンマ曲線と相違させることにより、L P F 処理で得られるぼかしと異なるぼかしをソフトフォーカス写真に付加することが可能となる。また、請求項 4、7 または 8 に係る発明は、さまざまなパラメータが数段階に設定されているので、被写体の特徴や撮影者の趣向に応じてソフトフォーカス写真のぼかし程度が数段階に設定可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態であるソフトフォーカスフィルタ処理装置を有する処理回路の回路図である。

【図 2】

画像処理回路における画像処理の流れを示す図である。

【図 3】

第 2 の輝度データから第 3 の輝度データを得るための L P F 処理の流れ図である。

【図 4】

第 1 および第 2 のガンマ曲線を示すグラフである。

【図 5】

画像処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】

ソフトフォーカスモードの処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 7】

L P F 処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 0 ベイヤーデータ

1 4 処理済画像データ

5 0 処理回路

5 4 画像処理回路

Y (α) 第 1 の輝度データ

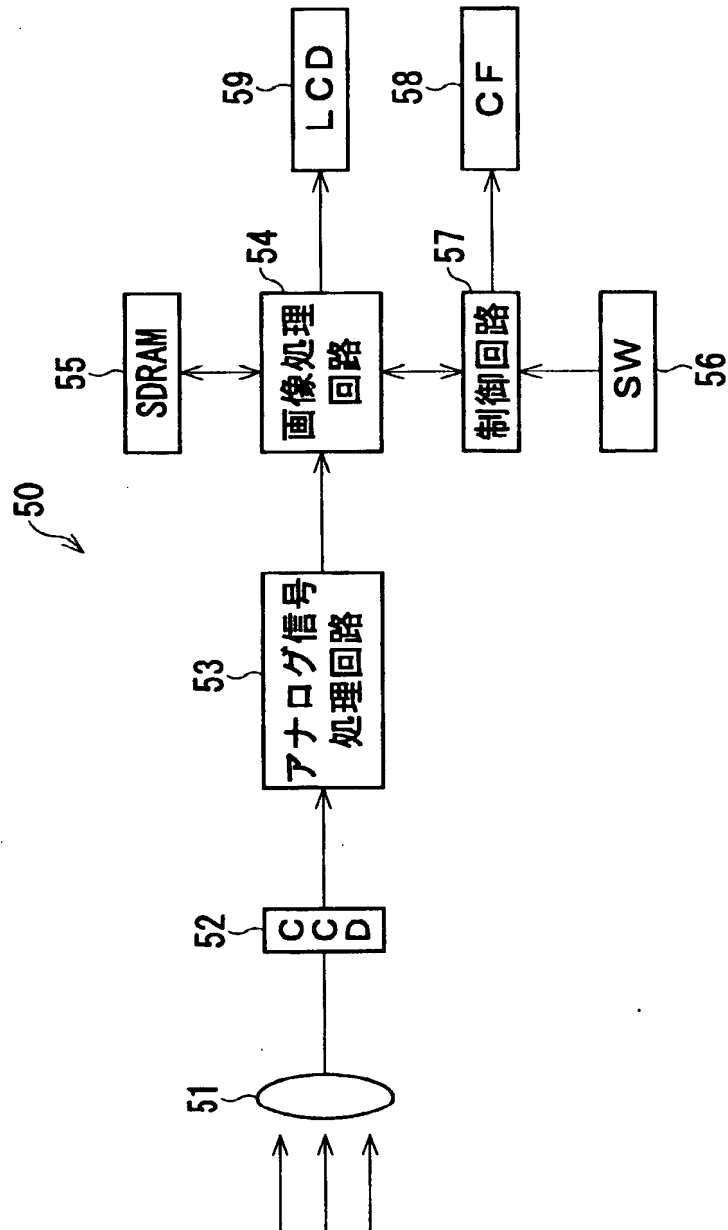
Y (β) 第 2 の輝度データ

Y' (β) 第 3 の輝度データ

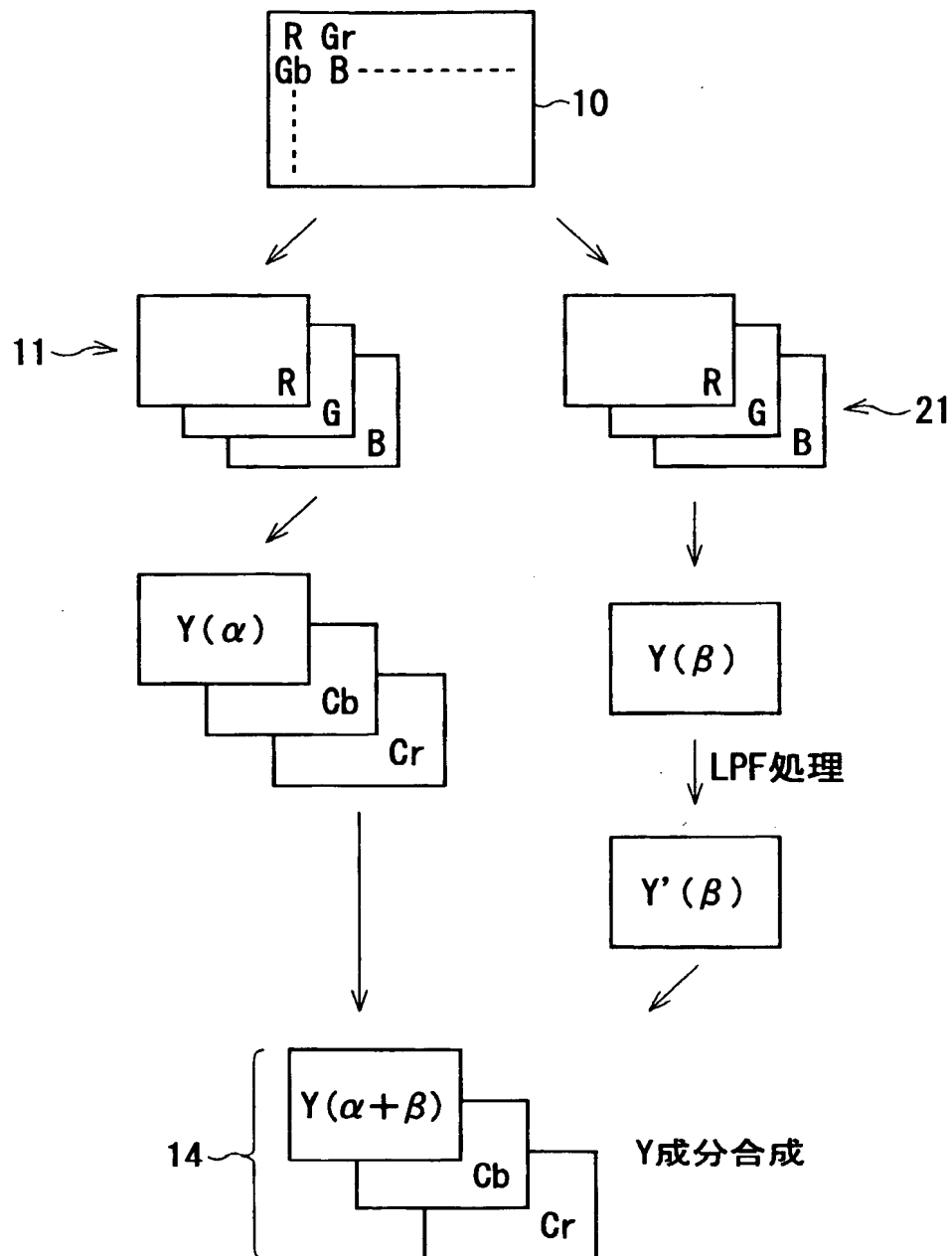
C b , C r 色差データ

【書類名】 図面

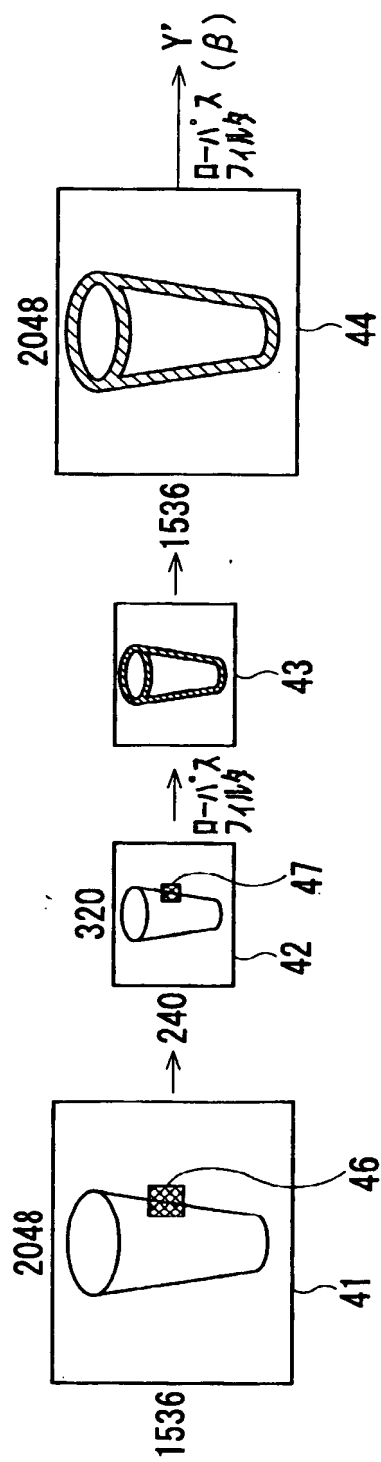
【図 1】



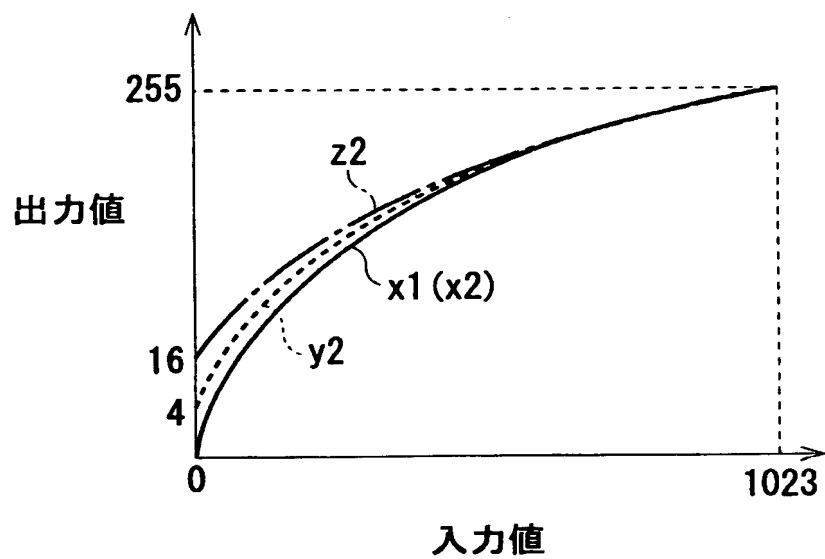
【図 2】



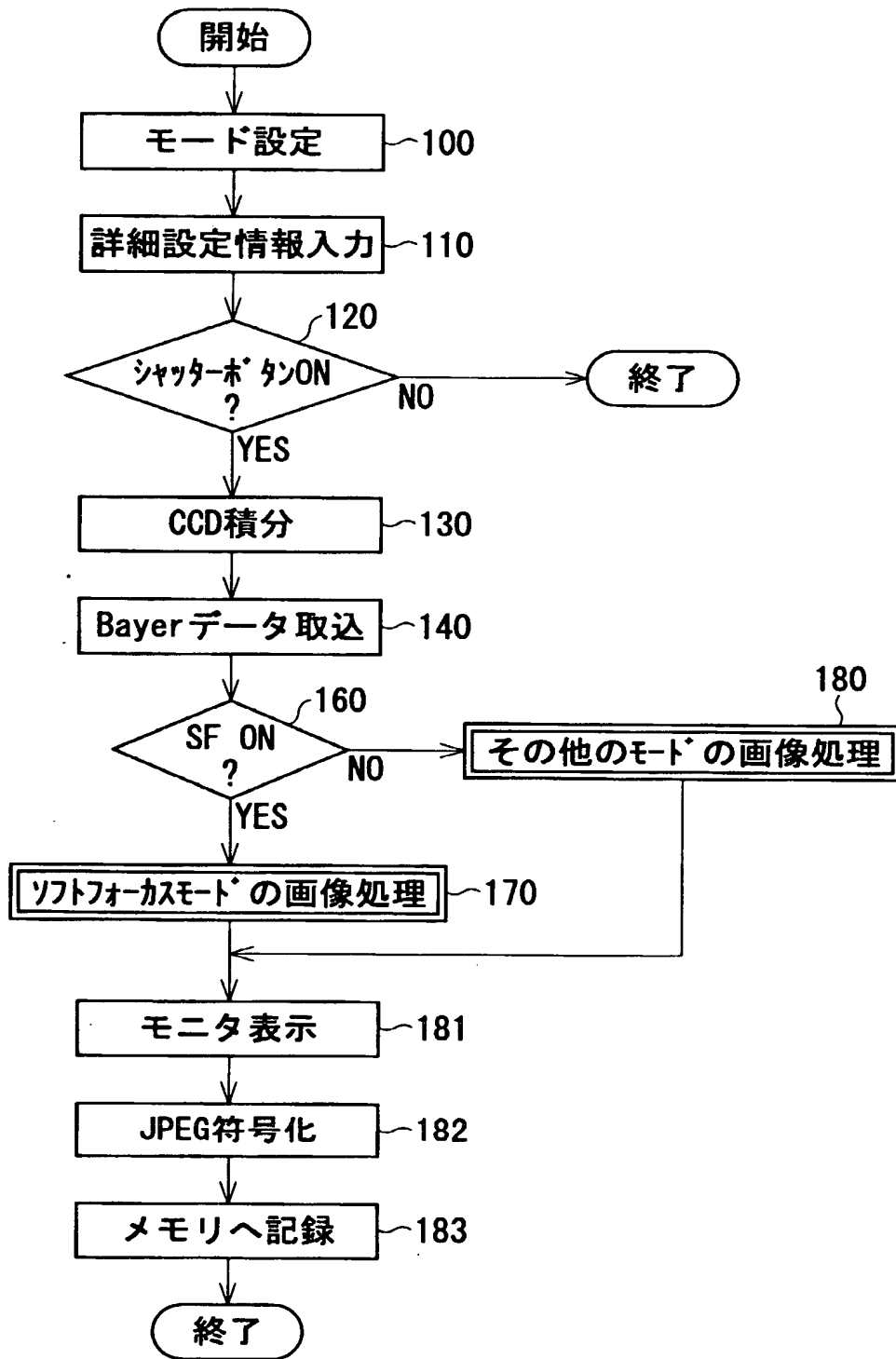
【図 3】



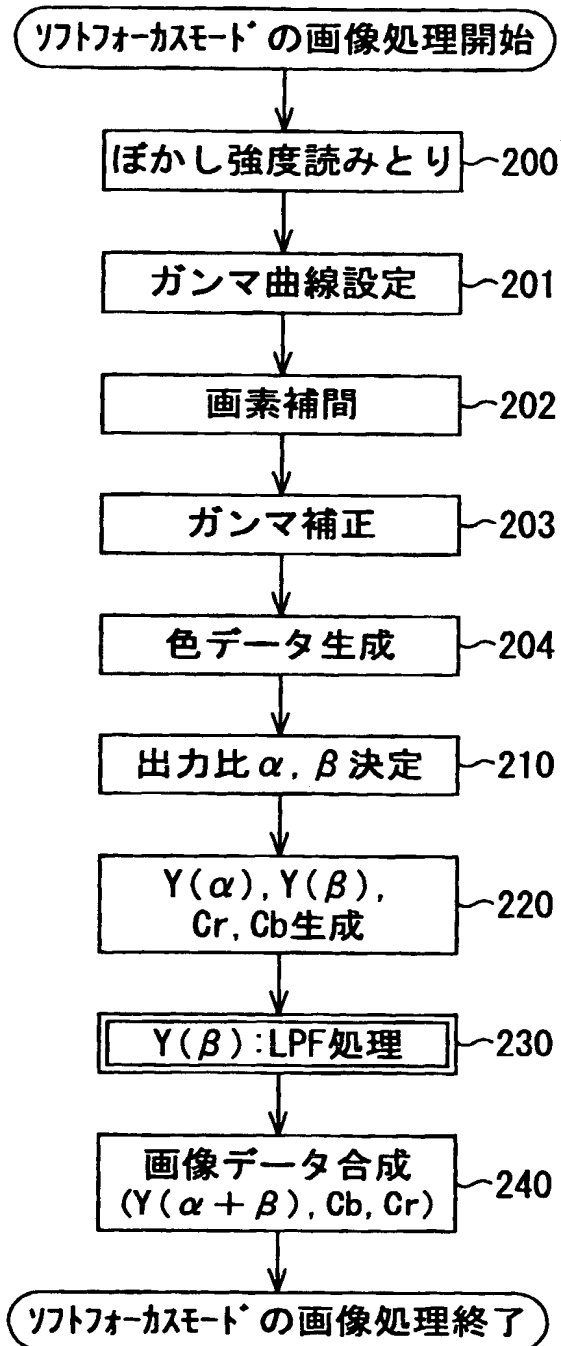
【図 4】



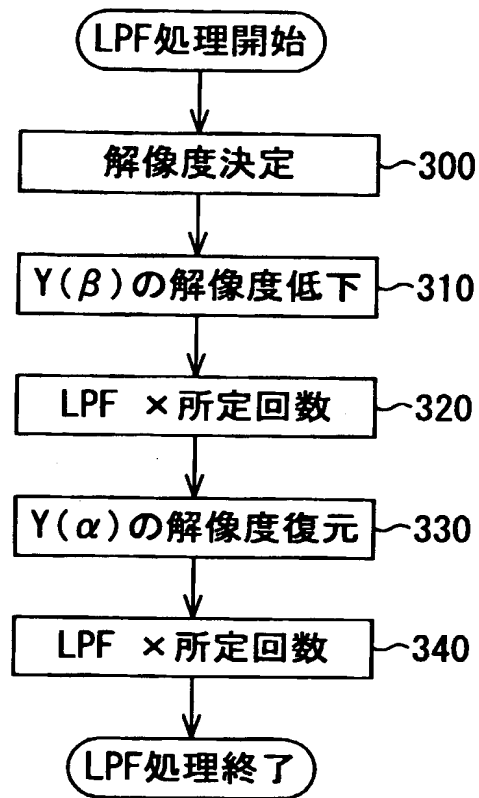
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 銀塩のソフトフォーカス写真のように画像の輪郭が残ったぼけた画像を得る。

【解決手段】 ベイヤーデータ10から、輝度データを所定の比率に配分して第1および第2の輝度データ $Y(\alpha)$ 、 $Y(\beta)$ を生成する。併せて色差データ C_b 、 C_r を生成する。第2の輝度データはLPF処理して第3の輝度データ $Y'(\beta)$ に変換する。第1の輝度データ $Y(\alpha)$ 、複数の色差データ C_b 、 C_r および第3の輝度データ $Y'(\beta)$ を合成して、処理済画像データ14を得る。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 旭光学工業株式会社
2. 変更年月日 2002年10月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 ペンタックス株式会社